

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-100470

(43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.Cl.

H05B 37/02

(21)Application number : 2001-291089

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &
TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 25.09.2001

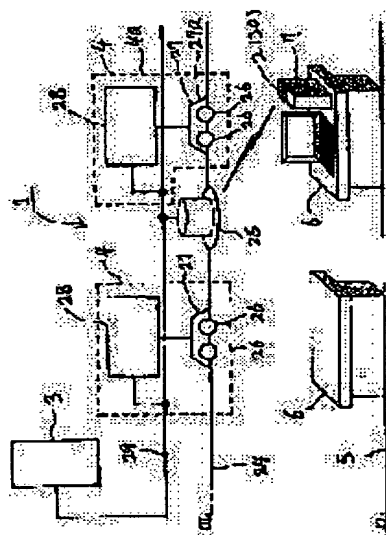
(72)Inventor : MISAWA SHIGERU

(54) ILLUMINATION SENSOR AND ILLUMINATION CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an illumination sensor and an illumination control system which carry out constantly control a predetermined area at the optimal targeted illumination for work.

SOLUTION: The illumination sensor 2 has a control part 13, in which a dimmer control signal is generated by computing so that the occulting degree of the illumination area of the specific illuminating equipment 4a detected by the optical sensor 8 may approximately coincidence with the targeted illumination, which is set beforehand by the target illumination setting means 11 and 12, and which is constituted so that the wireless transmission of this dimmer control signal may be carried out from a wireless transmitting part 9 with the proper address.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] When a modulated light control signal including the self address is transmitted, The photosensor which detects the intensity of the lighting area of the specific lighting system of two or more lighting systems constituted so that it might carry out adjustable [of the modulated light level] based on that modulated light control signal; with this photosensor With the proper address to which the detected intensity was given by the lighting system concerned at least The wireless transmitting section constituted so that wireless transmission might be carried out; Operation generation of the modulated light control signal is carried out so that abbreviation coincidence of the target illuminance of said lighting area may be carried out at the target illuminance to which the intensity detected by target illuminance setting means to set up beforehand, and; photosensor was beforehand set by the target illuminance setting means. The illuminance sensor characterized by providing the control section constituted so that wireless transmission of this modulated light control signal might be carried out from the wireless transmitting section with the proper address, and;.

[Claim 2] The illuminance sensor according to claim 1 characterized by preparing the display which displays the proper address given to the intensity detected by the photosensor at least, the target illuminance set up by the target illuminance setting means, and the lighting system.

[Claim 3] When a modulated light control signal including the self address is transmitted, The lighting system constituted so that it might carry out adjustable [of the modulated light level] based on that modulated light control signal; with the photosensor which detects the intensity of the lighting area of a specific lighting system, and this photosensor Illuminance sensor equipment which has the wireless transmitting section constituted so that wireless transmission might be carried out with the proper address to which the detected intensity was given by the lighting system concerned at least; A target illuminance setting means to set up the target illuminance of said lighting area beforehand, The control section which carries out operation generation of the modulated light control signal of a specific lighting system so that abbreviation coincidence may be carried out at the target illuminance to which the intensity by which wireless transmission was carried out from illuminance sensor equipment was beforehand set by the target illuminance setting means, The lighting control system characterized by providing the lighting control unit which has the transmission part which transmits the modulated light control signal in which operation generation was carried out by the control section to a specific lighting system with the proper address, and;.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the illuminance sensor and lighting control system which control the lighting area illuminated by the specific lighting system to a target illuminance.

[0002]

[Description of the Prior Art] Controlling uniformly the illuminance of irradiated planes, such as a desk top face and a floor line, using an illuminance sensor is performed. An illuminance sensor is installed in a head-lining side from the problem on physics, detects the reflected lights, such as a floor line and a wall surface, and is made to correlate them with the illuminance of an irradiated plane conventionally. Drawing 6 is the example and is the lighting control system 50 indicated by JP,11-214179,A (conventional technique).

[0003] A photosensor 55 detects the reflected light reflected on the floor line 53 and the wall surface 54 among the outdoor daylight from the sun 51 etc., and the illumination light from lighting fitting 52, a controller 56 carries out adjustable [of the optical output of lighting fitting 52] according to the reflected light, and the lighting control system 50 shown in drawing 6 makes the illuminance of a floor line 53 a target illuminance.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the conventional technique detects the wide range reflected light, the illuminance of predetermined area, such as a desk top face and a working plane, cannot correlate it with the reflected light easily, and it has the fault that an actual illuminance differs from a target illuminance and fixed control of the predetermined area is not carried out at a target illuminance.

[0005] This invention aims at offering the illuminance sensor and lighting control system which carry out fixed control of the predetermined area at the optimal target illuminance for an activity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] When the modulated light control signal with which invention of an illuminance sensor according to claim 1 includes the self address is transmitted, The photosensor which detects the intensity of the lighting area of the specific lighting system of two or more lighting systems constituted so that it might carry out adjustable [of the modulated light level] based on that modulated light control signal; with this photosensor With the proper address to which the detected intensity was given by the lighting system concerned at least The wireless transmitting section constituted so that wireless transmission might be carried out; Operation generation of the modulated light control signal is carried out so that abbreviation coincidence of the target illuminance of said lighting area may be carried out at the target illuminance to which the intensity detected by target illuminance setting means to set up beforehand, and; photosensor was beforehand set by the target illuminance setting means. It is characterized by providing the control section constituted so that wireless transmission of this modulated light control signal might be carried out from the wireless transmitting section with the proper address, and;.

[0007] "A specific lighting system" means the lighting system which is illuminating the lighting area where intensity is detected by the photosensor among two or more lighting systems.

[0008] The intensity detected by the photosensor shows the rate of an illuminance, and correlates it with the actual illuminance. And an illuminance sensor is arranged the desk top face which actually

works, a working plane, or near it, and detects an actual illuminance indirectly.

[0009] Wireless transmission may be made to be carried out automatically from the wireless transmitting section, and the wireless transmission of the modulated light control signal may be made to be carried out by manual operation. And whenever the wireless transmission of the modulated light control signal is made to be carried out automatically from the wireless transmitting section, fixed control of the illuminance of the lighting area of a specific lighting system is carried out at a target illuminance.

[0010] According to this invention, operation generation of the modulated light control signal is carried out so that the intensity which the intensity of the lighting area of a specific lighting system was detected by the photosensor, and was detected by the control section with the photosensor may carry out abbreviation coincidence at a target illuminance, and wireless transmission of this modulated light control signal is carried out from the wireless transmitting section with the proper address of a specific lighting system. And a modulated light control signal is transmitted to a specific lighting system, and a lighting system carries out adjustable [of the modulated light level] based on a modulated light control signal. Thereby, the lighting area of a specific lighting system is illuminated with a target illuminance.

[0011] Invention of an illuminance sensor according to claim 2 is characterized by preparing the display which displays the proper address given to the intensity detected by the photosensor at least, the target illuminance set up by the target illuminance setting means, and the lighting system in an illuminance sensor according to claim 1.

[0012] According to this invention, the proper address given to the intensity detected by the photosensor, the target illuminance set up by the target illuminance setting means, and the lighting system can be checked by the display.

[0013] Invention of a lighting control system according to claim 3 When a modulated light control signal including the self address is transmitted, The lighting system constituted so that it might carry out adjustable [of the modulated light level] based on that modulated light control signal; with the photosensor which detects the intensity of the lighting area of a specific lighting system, and this photosensor Illuminance sensor equipment which has the wireless transmitting section constituted so that wireless transmission might be carried out with the proper address to which the detected intensity was given by the lighting system concerned at least; A target illuminance setting means to set up the target illuminance of said lighting area beforehand, The control section which carries out operation generation of the modulated light control signal of a specific lighting system so that abbreviation coincidence may be carried out at the target illuminance to which the intensity by which wireless transmission was carried out from illuminance sensor equipment was beforehand set by the target illuminance setting means, It is characterized by providing the lighting control unit which has the transmission part which transmits the modulated light control signal in which operation generation was carried out by the control section to a specific lighting system with the proper address, and;

[0014] According to this invention, wireless transmission of the intensity of the lighting area of a specific lighting system is carried out from illuminance sensor equipment, and with a lighting control unit, operation generation of the modulated light control signal is carried out, and it is transmitted to a specific lighting system so that the intensity by which wireless transmission was carried out may carry out abbreviation coincidence at a target illuminance, and as for a specific lighting system, based on a modulated light control signal, it carries out adjustable [of the modulated light level]. Thereby, the lighting area of a specific lighting system is illuminated with a target illuminance.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0016] First, the 1st operation gestalt of this invention is explained.

[0017] Drawing 1 - drawing 4 show the 1st operation gestalt of this invention, and, for drawing 1 , the block diagram of a lighting control system and drawing 2 are [the external view of an illuminance sensor and drawing 4 of the block diagram of an illuminance sensor and drawing 3] the flow Figs. of actuation of an illuminance sensor.

[0018] In drawing 1 , the lighting control system 1 has the illuminance sensor 2, the lighting control

unit 3, and a lighting system 4, and is constituted.

[0019] The illuminance sensor 2 is put on the position on the ornament 7 put on the top face of the desk 6 arranged in the floor line 5. And the desk 6 is arranged in the lighting area of specific lighting-system 4a. And it has a photosensor 8, the wireless transmitting section 9, the storage section 10, a display 11, a control unit 12, a control section 13, and a cell 14, and the illuminance sensor 2 is constituted, as shown in drawing 2.

[0020] As shown in drawing 3, a photo detector 16 is formed in the front face of the box 15 of a thin form, and a photosensor 8 detects the intensity of the lighting area of a lighting system 4, and sends it out to a control section 13. And since it is arranged in the lighting area of specific lighting-system 4a among two or more lighting systems 4 and a photosensor 8 counters specific lighting-system 4a, the illuminance sensor 2 has mainly detected the direct light from specific lighting-system 4a. Therefore, the intensity detected by the photosensor 8 is correlated with the actual illuminance in the lighting area illuminated by specific lighting-system 4a.

[0021] A light emitting device 17 is formed in the front face of a box 15, and the wireless transmitting section 9 is constituted by wireless ready-for-sending ability in the proper address given to the lighting system 4 which is illuminating the lighting area which detected the intensity detected by the photosensor 8, and this intensity, as shown in drawing 3.

[0022] The storage section 10 is the storage section of the non-volatile prepared in the interior of a box 15, and the proper address given to the intensity and the target illuminance which were detected by the photosensor 8, and the lighting system 4 is memorized. And a display 11 is formed in the front face of a box 15, and displays the proper address given to the intensity detected by the photosensor 8 or the illuminance, the target illuminance, and the lighting system 4.

[0023] The control unit 12 is constituted by the power-source (ON/OFF) switch 18 formed in the front face of a box 15, the Mohd (MOOD) transfer switch 19, the storage (MEMORY) switch 20, the rise (UP) switch 21, the down (DOWN) switch 22, and the halt (STOP) switch 23 as shown in drawing 3.

[0024] If an electric power switch 18 is turned ON, electric power will be supplied to a photosensor 8, the wireless transmitting section 9, a display 11, a control section 13, etc. from a cell 14, and they will operate. The Mohd transfer switch 19 sets up the target illuminance displayed on a display 11, intensity, the proper address, etc., and whenever it pushes, it switches one by one. When a storage switch 20 pushes, it makes the storage section 10 memorize the set points displayed on the display 11, such as a target illuminance.

[0025] And if the set points, such as a target illuminance displayed on the display 11 when the rise switch 21 was turned on, increase and the down switch 22 is turned on, the set point will decrease conversely. And if a safety switch 23 is pushed, the rise switch 21 and the down switch 22 will be turned off, and the set point displayed on the display 11 will be set up at this time.

[0026] And the target illuminance of the lighting area of a lighting system 4 can be displayed on a display 11, and the storage section 10 can be made to memorize using the rise switch 21, the down switch 22, a safety switch 23, and a storage switch 20. That is, the target illuminance of the lighting area of a lighting system 4 can be set up beforehand. In this way, the storage section 10, the display 11, and the control unit 12 form the target illuminance setting means.

[0027] And if a control section 13 is equipped with ROM in which CPU and the program were stored and the intensity of the lighting area of specific lighting-system 4a is inputted from a photosensor 8 Operation generation of the modulated light control signal is carried out so that abbreviation coincidence may be carried out at the target illuminance to which this intensity was beforehand set by the target illuminance setting means. It is constituted so that the receiver 25 arranged in the head-lining side 24 from the wireless transmitting section 9 with the proper address to which it was given by specific lighting-system 4a may be made to carry out wireless transmission of this modulated light control signal.

[0028] A cell 14 is a carbon button form cell formed in the interior of a box 15, and supplies electric power to a photosensor 8, the wireless transmitting section 9, a display 11, a control section 13, etc.

[0029] And the lighting system 4 which constitutes the lighting control system 1 equips with fluorescent lamps 26 and 26, and consists of lighting fitting 27 and the terminal machine 28 which are arranging in the interior the lighting device which carries out modulated light lighting of the

fluorescent lamps 26 and 26, and which is not illustrated. And the lighting area which illuminates the desk 6 with which two or more lighting fitting 27 is laid under the head-lining side 24, among these the illuminance sensor 2 was laid by specific lighting-fitting 27a is formed. And as for two or more lighting systems 4, the address of a proper is given, respectively.

[0030] Moreover, the wireless signal by which wireless transmission was carried out from the wireless transmitting section 9 of the illuminance sensor 2, i.e., a modulated light control signal, the proper address, etc. are received in the head-lining side 24, and the receiver 25 transmitted to the terminal machine 28 through the transmission signal line 28 is formed in it.

[0031] The terminal machine 28 inputs the modulated light control signal transmitted with the proper address, when it judges that the proper address transmitted from the receiver 25 is the self address. And the modulated light information memorized in the storage section in the terminal machine 28 is read, a modulated light signal, for example, an PWM modulated light signal, is generated based on a modulated light control signal from this modulated light information, and it sends out to a lighting device. A lighting device carries out modulated light lighting of the fluorescent lamps 26 and 26 according to a modulated light signal. Thus, when a modulated light control signal including the self address is transmitted, two or more lighting systems 4 are constituted so that it may carry out adjustable [of the modulated light level] based on the modulated light control signal.

[0032] And the lighting control unit 3 is connected to the terminal machine 28 through the transmission signal line 28. Like the illuminance sensor 2, a target illuminance is set up and the lighting control unit 3 can transmit the modulated light control signal according to this target illuminance to specific lighting-system 4a with the proper address.

[0033] Next, an operation of the 1st operation gestalt of this invention is described.

[0034] Drawing 4 is a flow Fig. explaining actuation of the illuminance sensor 2. Each switches 18-23 of a control unit 12 on which the illuminance sensor 2 was shown in drawing 3 are operated.

[0035] First, an electric power switch 18 is turned on (step S1). Thereby, a photosensor 8, the wireless transmitting section 9, a display 11, a control section 13, etc. operate from a cell 14.

[0036] And a display and a mode of operation are chosen by the Mohd transfer switch 19 (step S2). If the display of the intensity detected by the photosensor 8 when MOOD1 was chosen can be adjusted (step S3) and MOOD2 is chosen, the specific address or the specific target illuminance of lighting-system 4a can be set up (step S6).

[0037] At step S3, the existence of matching with the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance is judged. You may make it the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance serve as the same indicated value, and may make it displayed with the conversion value which changed intensity into the actual illuminance, for example, an electrical-potential-difference value, at this time. And matching with the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance is carried out, and when display adjustment of intensity is setting ending, the intensity detected by the photosensor 8 is displayed on a display 11 (step S5).

[0038] And when matching with the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance is not carried out and display adjustment of intensity has not been set up, matching with the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance is performed (step S4). That is, in the lighting area of specific lighting-system 4a, the illuminance sensor 2 and an illuminometer are put side by side on a desk 6, and it carries out adjustable [of the intensity of the display 11 of the illuminance sensor 2] to the set point which corresponds using the rise switch 21, the down switch 22, and a safety switch 23 to the actual illuminance of an illuminometer. And matching with the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance is made by turning on a storage switch 20. And if matching with the intensity detected by the photosensor 8 and an actual illuminance is carried out, intensity will be displayed on a display 11.

[0039] The illuminance sensor 2 is a thin form and can be laid in the position of the lighting area of a lighting system 4. Therefore, the illuminance of a working plane which actually works can be checked by laying the illuminance sensor 2 the working plane which works, for example, the top face of a desk 6, and near it.

[0040] And at step S6, the check of the address selection of specific lighting-system 4a and the intensity of the illuminance sensor 2 being set as a target illuminance is performed. And when having not set un-setting [of the address] up, and the intensity of the illuminance sensor 2 as a

target illuminance, address selection is performed (step S7) and desired value of a target illuminance is set up (step S8).

[0041] When performing address selection, the address is displayed on a display 11 by the push operation of the Mohd transfer switch 19, and adjustable [of the indicated value of the address] is carried out using the rise switch 21, the down switch 22, and a safety switch 23, and it is made to display on the address of specific lighting-system 4a. And the address of specific lighting-system 4a is set up by turning on a storage switch 20.

[0042] Moreover, when setting up desired value of a target illuminance, like address selection, an illuminance value or intensity is displayed on a display 11 by the push operation of the Mohd transfer switch 19, and an illuminance value or the desired value of intensity is displayed using the rise switch 21, the down switch 22, and a safety switch 23. And the target illuminance in the lighting area of specific lighting-system 4a is set up by turning on a storage switch 20.

[0043] And at step S6, if address selection is performed at step S7 and a setup of the desired value of a target illuminance is performed at step S8 when the address selection of specific lighting-system 4a and the intensity of the illuminance sensor 2 are set as the target illuminance or, selection of automatic control or manual control will be made (step S9). Selection of automatic control or manual control displays automatic control or manual control on a display 11 by the push operation of the Mohd transfer switch 19, and is made by turning on a storage switch 20.

[0044] If automatic control is chosen by step S9, as a control section 13 carries out abbreviation coincidence at the target illuminance to which the intensity detected by the photosensor 8 was beforehand set at step S8, it carries out operation generation of the modulated light control signal, and it sends out this modulated light control signal to the wireless transmitting section 9 with the proper address of specific lighting-system 4a set up at step S7. And the wireless transmitting section 9 carries out wireless transmission of a modulated light control signal and the proper address from a light emitting device 17 (step S10).

[0045] And if manual control is chosen by step S9, after displaying the intensity or the illuminance detected by the display 11 with the photosensor, it can carry out adjustable [of the specific illuminance or the intensity of lighting area of lighting-system 4a] using the rise switch 21, the down switch 22, and a safety switch 23. That is, a control section 13 carries out operation generation of the modulated light control signal so that the intensity detected by the photosensor 8 may increase or decrease according to actuation of the rise switch 21 or the down switch 22, and it sends out this modulated light control signal to the wireless transmitting section 9 with the proper address of specific lighting-system 4a. And the wireless transmitting section 9 carries out wireless transmission of a modulated light control signal and the proper address from a light emitting device 17 (step S10).

[0046] As mentioned above, the illuminance in a working plane can be checked with the intensity or the illuminance displayed on the display 11 by laying the illuminance sensor 2 in the working plane currently illuminated by the lighting system 4, for example, the top face of a desk 6. And specific lighting-system 4a which sets up the optimal target illuminance for an activity and illuminates a working plane can be made to illuminate a working plane with a target illuminance by carrying out wireless transmission based on the intensity or the illuminance displayed on the display 11.

[0047] Next, the 2nd operation gestalt of this invention is described.

[0048] Drawing 5 is the block diagram of the lighting control device in which the 2nd operation gestalt of this invention is shown. In addition, the same sign is given to the same part as drawing 1 - drawing 3 , and explanation is omitted.

[0049] it is shown in drawing 1 -- it sets lighting control-system 1, the lighting control unit 3 is constituted as shown in drawing 5 , and the illuminance sensor 2 is constituted by illuminance sensor equipment 30. That is, in the illuminance sensor 2 shown in drawing 2 and drawing 3 , the control section 13 does not have the operation generation function of a modulated light control signal, and illuminance sensor equipment 30 is constituted so that wireless transmission may be carried out at a receiver 25 with the proper address to which the intensity with which the wireless transmitting section 9 was detected by the photosensor 8 was given by specific lighting-system 4a. And the intensity and the proper address which were detected by the photosensor 8 by which wireless transmission was carried out are transmitted to a receiver 25 through the transmission signal line 29

at the lighting control unit 3.

[0050] And like the illuminance sensor 2, in the lighting area of a lighting system 4, illuminance sensor equipment 30 is laid, as a photosensor 8 counters a lighting system 4. In addition, it has a photosensor 8, the wireless transmitting section 9, and a cell 14 at least, and illuminance sensor equipment 30 should just be constituted, if it has the function of address selection or has the proper address of specific lighting-system 4a.

[0051] And it has the storage section 31, the setting control unit 32, the external signal input section 33, the wireless receive section 34, the transmission part 35, and control section 36 of a non-volatile, and the lighting control unit 3 is constituted, as shown in drawing 5.

[0052] The proper address given to the intensity and the target illuminance which were detected by the photosensor 8, and the lighting system 4 by the storage section 31 like the storage section 10 of the illuminance sensor 2 shown in drawing 2 is memorized.

[0053] The setting control unit 32 can set up beforehand the target illuminance of the lighting area of specific lighting-system 4a where intensity is detected by the photosensor 8. That is, the setting control unit 32 constitutes the target illuminance setting means.

[0054] The external signal input section 33 inputs the on-off control signal of for example, a wall switch. When this on-off control signal is inputted, a control section 36 makes an on-off control signal transmit to this lighting system 4 through the transmission signal line 29 from a transmission part 35 with the proper address of a lighting system 4.

[0055] The wireless receive section 34 inputs lighting control signals, such as an on-off control signal from a wireless transmitter (remote control), and a modulated light control signal. When this lighting control signal is inputted, a control section 36 makes a lighting control signal transmit to this lighting system 4 through the transmission signal line 29 from a transmission part 35 with the proper address of a lighting system 4.

[0056] A transmission part 35 inputs the intensity and the proper address which were detected by the photosensor 8 transmitted from illuminance sensor equipment 30, and transmits them to a control section 36. Moreover, it is constituted so that the modulated light control signal in which operation generation was carried out by the control section 36 besides being the above-mentioned on-off control signal, a lighting control signal, etc. may be transmitted to specific lighting-system 4a through the transmission signal line 29 with the proper address.

[0057] As a control section 36 carries out abbreviation coincidence at the target illuminance to which the intensity by which wireless transmission was carried out from illuminance sensor equipment 30 was beforehand set by the setting control unit 32, it carries out operation generation of the modulated light control signal of specific lighting-system 4a, and it is constituted so that this modulated light control signal may be made to transmit transmission part 35 with the proper address by which wireless transmission was carried out from illuminance sensor equipment 30.

[0058] In this way, the lighting control system possessing illuminance sensor equipment 30 and the lighting control unit 3 is constituted.

[0059] Next, an operation of the 2nd operation gestalt of this invention is described.

[0060] The intensity of the lighting area of specific lighting-system 4a of two or more lighting systems 4 is detected by the photosensor 8 of illuminance sensor equipment 30. Wireless transmission of the intensity detected by this photosensor 8 is carried out from the wireless transmitting section 9 with the proper address of specific lighting-system 4a at a receiver 25.

[0061] A receiver 25 transmits the intensity detected by the photosensor 8 by which wireless transmission was carried out, and the proper address of specific lighting-system 4a from illuminance sensor equipment 30 through the transmission signal line 29 to the transmission part 35 of the lighting control unit 3. And the intensity detected by the photosensor 8 and the proper address of specific lighting-system 4a are sent out to a control section 36 from a transmission part 35.

[0062] And as a control section 36 carries out abbreviation coincidence at the target illuminance to which the intensity detected by the photosensor 8 was beforehand set by the setting control unit 32, it carries out operation generation of the modulated light control signal, and it sends out this modulated light control signal to a transmission part 35 with the proper address of specific lighting-system 4a.

[0063] And a transmission part 35 transmits the modulated light control signal in which operation generation was carried out by the control section 36, and the proper address of specific lighting-

system 4a to specific lighting-system 4a through the transmission signal line 29.

[0064] The modulated light control signal transmitted to specific lighting-system 4a is inputted into the terminal machine 28. And the terminal machine 28 reads the modulated light information memorized in the internal storage section, generates a modulated light signal, for example, an PWM modulated light signal, based on a modulated light control signal from this modulated light information, and sends it out to a lighting device. A lighting device carries out modulated light lighting of the fluorescent lamps 26 and 26 according to a modulated light signal. Thereby, in the lighting area of specific lighting-system 4a, the photosensor 8 of illuminance sensor equipment 30 is illuminated by the target illuminance.

[0065] As mentioned above, a target illuminance is set up by the setting control unit 32 of the lighting control unit 3, if illuminance sensor equipment 30 is laid in the working plane which works and a photosensor 8 makes the intensity of the lighting area of specific lighting-system 4a detect, the intensity of a working plane is transmitted to the lighting control unit 3 from illuminance sensor equipment 30, adjustable [of the modulated-light level of specific lighting-system 4a] is carried out by the lighting control unit 3, and a working plane can illuminate with a target illuminance.

[0066] And since the intensity of a working plane is transmitted to the lighting control unit 3 from illuminance sensor equipment 30 whenever it turns on the power source of illuminance sensor equipment 30, fixed control of the illuminance of a working plane can be carried out at the optimal target illuminance for an activity.

[0067] Moreover, when a work site is moved, a migration location can be made to illuminate with a target illuminance by making illuminance sensor equipment 30 lay in a migration location.

[0068]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, since the illuminance sensor is constituted so that the intensity of the lighting area of a specific lighting system may be detected, operation generation of the modulated light control signal may be carried out so that this intensity may carry out abbreviation coincidence at a target illuminance, and wireless transmission may be carried out with the proper address of a specific lighting system, it can illuminate the lighting area of a specific lighting system with the optimal target illuminance for an activity.

[0069] Since the proper address given to the intensity detected by the photosensor, the target illuminance set up by the target illuminance setting means, and the lighting system is displayed by the display according to invention of claim 2, the contents of a display can be checked.

[0070] Since according to invention of claim 3 illuminance sensor equipment detects the intensity of the lighting area of a specific lighting system, and carries out wireless transmission, a lighting control unit carries out operation generation of the modulated-light control signal as the intensity by which wireless transmission was carried out from illuminance sensor equipment carries out abbreviation coincidence at a target illuminance, and it is made to transmit to a specific lighting system, the lighting area of a specific lighting system can illuminate at the optimal target illuminance for an activity.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-100470
(P2003-100470A)

(43) 公開日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(51) Int.Cl.
H 0 5 B 37/02

識別記号

F I
H 0 5 B 37/02

テームト (参考)

D 3 K 0 7 3
B
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-291089 (P2001-291089)

(22) 出願日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社
東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 三沢 茂

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝
ライテック株式会社内

(74) 代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

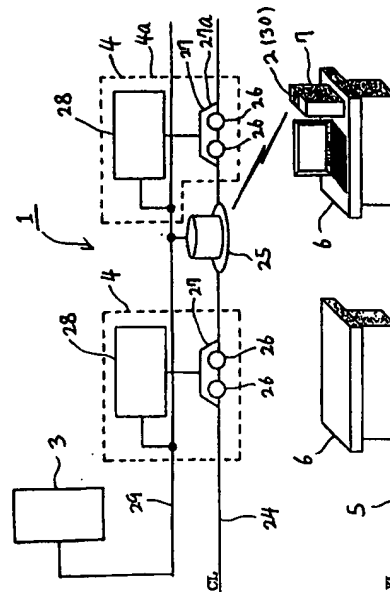
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照度センサおよび照明制御システム

(57) 【要約】

【課題】 所定エリアを作業に最適な目標照度に一定制御する照度センサおよび照明制御システムを提供する。

【解決手段】 照度センサ2は、光センサ8により検出された特定の照明装置4aの照明エリアの明暗度が目標照度設定手段11、12により予め設定された目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を固有アドレスとともにワイヤレス送信部9からワイヤレス送信させるように構成された制御部13を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己のアドレスを含む調光制御信号が伝送されたとき、その調光制御信号に基づき調光レベルを可変するように構成された複数の照明装置の特定の照明装置の照明エリアの明暗度を検出する光センサと；この光センサにより検出された明暗度を少なくとも当該照明装置に付与された固有アドレスとともにワイヤレス送信するように構成されたワイヤレス送信部と；前記照明エリアの目標照度を予め設定する目標照度設定手段と；光センサにより検出された明暗度が目標照度設定手段により

予め設定された目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を固有アドレスとともにワイヤレス送信部からワイヤレス送信させるように構成された制御部と；を具備していることを特徴とする照度センサ。

【請求項2】 少なくとも光センサにより検出された明暗度、目標照度設定手段により設定された目標照度および照明装置に付与された固有アドレスを表示する表示部が設けられていることを特徴とする請求項1記載の照度センサ。

【請求項3】 自己のアドレスを含む調光制御信号が伝送されたとき、その調光制御信号に基づき調光レベルを可変するように構成された照明装置と；特定の照明装置の照明エリアの明暗度を検出する光センサおよびこの光センサにより検出された明暗度を少なくとも当該照明装置に付与された固有アドレスとともにワイヤレス送信するように構成されたワイヤレス送信部を有する照度センサ装置と；前記照明エリアの目標照度を予め設定する目標照度設定手段と、照度センサ装置からワイヤレス送信された明暗度が目標照度設定手段により予め設定された目標照度に略一致するように特定の照明装置の調光制御信号を演算生成する制御部と、制御部により演算生成された調光制御信号を固有アドレスとともに特定の照明装置に伝送する伝送部とを有する照明制御装置と；を具備していることを特徴とする照明制御システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、特定の照明装置により照明される照明エリアを目標照度に制御する照度センサおよび照明制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】照度センサを用いて机上面や床面などの被照射面の照度を一定に制御することが行われている。従来、照度センサは、物理上の問題から天井面に設置され、床面や壁面などの反射光を検出して被照射面の照度に相関させている。図6は、その一例であり、特開平11-214179号公報（従来技術）に開示された照明制御システム50である。

【0003】図6に示す照明制御システム50は、太陽51などからの外光および照明器具52からの照明光の

うち、床面53および壁面54で反射した反射光を光センサ55が検出し、反射光に応じてコントローラ56が照明器具52の光出力を可変して床面53の照度を目標照度にさせる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来技術は、広範囲の反射光を検出するので、机上面や作業面などの所定エリアの照度が反射光と相関しにくく、所定エリアは、実際の照度と目標照度が異なり、目標照度に一定制御されないという欠点を有する。

【0005】本発明は、所定エリアを作業に最適な目標照度に一定制御する照度センサおよび照明制御システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の照度センサの発明は、自己のアドレスを含む調光制御信号が伝送されたとき、その調光制御信号に基づき調光レベルを可変するように構成された複数の照明装置の特定の照明装置の照明エリアの明暗度を検出する光センサと；この光センサにより検出された明暗度を少なくとも当該照明装置に付与された固有アドレスとともにワイヤレス送信するように構成されたワイヤレス送信部と；前記照明エリアの目標照度を予め設定する目標照度設定手段と；光センサにより検出された明暗度が目標照度設定手段により予め設定された目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を固有アドレスとともにワイヤレス送信部からワイヤレス送信させるように構成された制御部と；を具備していることを特徴とする。

【0007】「特定の照明装置」とは、複数の照明装置のうち、光センサにより明暗度が検出される照明エリアを照明している照明装置をいう。

【0008】光センサにより検出された明暗度は、照度の割合を示し、実際の照度と相関している。そして、照度センサは、実際に作業を行う机上面や作業面あるいはその近くに配置され、間接的に実際の照度を検出する。

【0009】調光制御信号は、ワイヤレス送信部から自動的にワイヤレス送信されるようにしてもよく、手動操作によりワイヤレス送信されるようにしてもよい。そして、調光制御信号がワイヤレス送信部から自動的にワイヤレス送信されるようにすると、特定の照明装置の照明エリアの照度は、常に目標照度に一定制御される。

【0010】本発明によれば、光センサにより特定の照明装置の照明エリアの明暗度が検出され、制御部により光センサにより検出された明暗度が目標照度に略一致するように調光制御信号が演算生成され、この調光制御信号は、特定の照明装置の固有アドレスとともにワイヤレス送信部からワイヤレス送信される。そして、調光制御信号は、特定の照明装置に伝送され、照明装置は、調光制御信号に基づき調光レベルを可変させる。これによ

り、特定の照明装置の照明エリアは目標照度で照明される。

【0011】請求項2に記載の照度センサの発明は、請求項1記載の照度センサにおいて、少なくとも光センサにより検出された明暗度、目標照度設定手段により設定された目標照度および照明装置に付与された固有アドレスを表示する表示部が設けられていることを特徴とする。

【0012】本発明によれば、光センサにより検出された明暗度、目標照度設定手段により設定された目標照度および照明装置に付与された固有アドレスなどを表示部で確認することができる。

【0013】請求項3に記載の照明制御システムの発明は、自己のアドレスを含む調光制御信号が伝送されたとき、その調光制御信号に基づき調光レベルを可変するように構成された照明装置と；特定の照明装置の照明エリアの明暗度を検出する光センサおよびこの光センサにより検出された明暗度を少なくとも当該照明装置に付与された固有アドレスとともにワイヤレス送信するように構成されたワイヤレス送信部を有する照度センサ装置と；前記照明エリアの目標照度を予め設定する目標照度設定手段と、照度センサ装置からワイヤレス送信された明暗度が目標照度設定手段により予め設定された目標照度に略一致するように特定の照明装置の調光制御信号を演算生成する制御部と、制御部により演算生成された調光制御信号を固有アドレスとともに特定の照明装置に伝送する伝送部とを有する照明制御装置と；を具備していることを特徴とする。

【0014】本発明によれば、照度センサ装置から特定の照明装置の照明エリアの明暗度がワイヤレス送信され、照明制御装置により、ワイヤレス送信された明暗度が目標照度に略一致するように調光制御信号が演算生成されて特定の照明装置に伝送され、特定の照明装置は、調光制御信号に基づき調光レベルを可変させる。これにより、特定の照明装置の照明エリアは目標照度で照明される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0016】まず、本発明の第1の実施形態について説明する。

【0017】図1～図4は、本発明の第1の実施形態を示し、図1は照明制御システムの構成図、図2は照度センサのブロック図、図3は照度センサの外観図、図4は照度センサの操作のフロー図である。

【0018】図1において、照明制御システム1は、照度センサ2、照明制御装置3および照明装置4を有して構成されている。

【0019】照度センサ2は、床面5に配置された机6の上面に置かれている置物7上の所定の位置に置かれて

いる。そして、机6は、特定の照明装置4aの照明エリア内に配置されている。そして、照度センサ2は、図2に示すように、光センサ8、ワイヤレス送信部9、記憶部10、表示部11、操作部12、制御部13および電池14を有して構成されている。

【0020】光センサ8は、図3に示すように、薄形の箱体15の表面に受光素子16が設けられ、照明装置4の照明エリアの明暗度を検出し、制御部13に送出する。そして、照度センサ2は、複数の照明装置4のうち、特定の照明装置4aの照明エリア内に配置され、光センサ8が特定の照明装置4aに対向するので、主として特定の照明装置4aからの直接光を検出している。したがって、光センサ8により検出された明暗度は、特定の照明装置4aにより照明された照明エリア内の実際の照度と相関される。

【0021】ワイヤレス送信部9は、図3に示すように、箱体15の表面に発光素子17が設けられ、光センサ8により検出された明暗度と、この明暗度を検出した照明エリアを照明している照明装置4に付与された固有アドレスをワイヤレス送信可能に構成されている。

【0022】記憶部10は、箱体15の内部に設けられた不揮発性の記憶部であり、光センサ8により検出された明暗度、目標照度や照明装置4に付与された固有アドレスなどが記憶される。そして、表示部11は、箱体15の表面に設けられ、光センサ8により検出された明暗度または照度、目標照度および照明装置4に付与された固有アドレスなどを表示する。

【0023】操作部12は、図3に示すように、箱体15の表面に設けられた電源（ON/OFF）スイッチ18、モード（MOOD）切り換えスイッチ19、記憶（MEMORY）スイッチ20、アップ（UP）スイッチ21、ダウン（DOWN）スイッチ22および停止（STOP）スイッチ23により構成されている。

【0024】電源スイッチ18をオンにすると、光センサ8、ワイヤレス送信部9、表示部11および制御部13などは、電池14から給電されて動作する。モード切り換えスイッチ19は、表示部11に表示される目標照度、明暗度、固有アドレスなどを設定するものであり、プッシュする毎に順次切り換わる。記憶スイッチ20は、プッシュすると、目標照度など、表示部11に表示された設定値を記憶部10に記憶させる。

【0025】そして、アップスイッチ21をオンすると、表示部11に表示された目標照度などの設定値が増加し、ダウンスイッチ22をオンすると、逆に設定値が減少する。そして、停止スイッチ23をプッシュすると、アップスイッチ21およびダウンスイッチ22は、オフし、このとき、表示部11に表示された設定値が設定される。

【0026】そして、アップスイッチ21、ダウンスイッチ22、停止スイッチ23および記憶スイッチ20を

用いて、照明装置4の照明エリアの目標照度を表示部11に表示させ、記憶部10に記憶させることができる。すなわち、照明装置4の照明エリアの目標照度を予め設定することができる。こうして、記憶部10、表示部11および操作部12は、目標照度設定手段を形成している。

【0027】そして、制御部13は、CPUおよびプログラムが格納されたROMなどを備え、光センサ8から特定の照明装置4aの照明エリアの明暗度が入力されると、この明暗度が目標照度設定手段により予め設定された目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を特定の照明装置4aに付与された固有アドレスとともにワイヤレス送信部9から天井面24に配設された受信器25にワイヤレス送信させるように構成されている。

【0028】電池14は、箱体15の内部に設けられたボタン形電池であり、光センサ8、ワイヤレス送信部9、表示部11および制御部13などに給電する。

【0029】そして、照明制御システム1を構成する照明装置4は、蛍光ランプ26、26を装着して内部に蛍光ランプ26、26を調光点灯させる図示しない点灯装置を配設している照明器具27および端末器28からなっている。そして、複数の照明器具27が天井面24に埋設されており、この内、特定の照明器具27aにより照度センサ2が載置された机6を照明する照明エリアが形成されている。そして、複数の照明装置4は、それぞれ固有のアドレスが付与されている。

【0030】また、天井面24には、照度センサ2のワイヤレス送信部9からワイヤレス送信されたワイヤレス信号、すなわち調光制御信号および固有アドレスなどを受信して、端末器28に伝送信号線28を介して伝送する受信器25が設けられている。

【0031】端末器28は、受信器25から伝送された固有アドレスが自己のアドレスであると判断したとき、固有アドレスとともに伝送された調光制御信号を入力する。そして、端末器28内の記憶部に記憶している調光情報を読み出し、この調光情報から調光制御信号に基づき調光信号例えばPWM調光信号を生成して点灯装置に送出する。点灯装置は、調光信号に応じて蛍光ランプ26、26を調光点灯させる。このように、複数の照明装置4は、自己のアドレスを含む調光制御信号が伝送されたとき、その調光制御信号に基づき調光レベルを変化するように構成されている。

【0032】そして、端末器28には、伝送信号線28を介して照明制御装置3が接続されている。照明制御装置3は、照度センサ2と同様に、目標照度が設定され、この目標照度に応じた調光制御信号を固有アドレスとともに特定の照明装置4aに伝送することができる。

【0033】次に、本発明の第1の実施形態の作用について述べる。

【0034】図4は照度センサ2の操作を説明したフロー図である。照度センサ2は、図3に示した操作部12の各スイッチ18～23が操作される。

【0035】まず、電源スイッチ18をオンする（ステップS1）。これにより、電池14から光センサ8、ワイヤレス送信部9、表示部11および制御部13などが動作する。

【0036】そして、モード切り換えスイッチ19により表示および動作モードが選択される（ステップS2）。MOOD1を選択すると、光センサ8により検出された明暗度の表示を調整することができ（ステップS3）、MOOD2を選択すると、特定の照明装置4aのアドレスまたは目標照度を設定することができる（ステップS6）。

【0037】ステップS3では、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度との対応付けの有無を判断する。このとき、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度とが同じ表示値となるようにしてもよく、明暗度を実際の照度に変換した変換値、例えば電圧値で表示されるようにしてもよい。そして、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度との対応付けがされてい、明暗度の表示調整が設定済みのとき、光センサ8により検出された明暗度が表示部11に表示される（ステップS5）。

【0038】そして、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度との対応付けがされていなく、明暗度の表示調整が未設定のとき、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度との対応付けが行われる（ステップS4）。すなわち、特定の照明装置4aの照明エリアにおいて、例えば机6の上に照度センサ2と照度計を併置し、照度計の実際の照度に対して照度センサ2の表示部11の明暗度をアップスイッチ21、ダウンスイッチ22および停止スイッチ23を用いて対応する設定値に変化させる。そして、記憶スイッチ20をオンすることにより、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度との対応付けがなされる。そして、光センサ8により検出された明暗度と実際の照度との対応付けがされると、表示部11に明暗度が表示される。

【0039】照度センサ2は、薄形であり、照明装置4の照明エリアの所定の位置に載置することができる。したがって、作業を行う作業面、例えば机6の上面やその近くに照度センサ2を載置することにより、実際に作業を行う作業面の照度を確認することができる。

【0040】そして、ステップS6では、特定の照明装置4aのアドレス設定および照度センサ2の明暗度が目標照度に設定されていることの確認が行われる。そして、アドレスの未設定および照度センサ2の明暗度が目標照度に未設定であるとき、アドレス設定を行い（ステップS7）、目標照度の目標値の設定を行う（ステップS8）。

【0041】アドレス設定を行うときは、モード切り換えスイッチ19のプッシュ操作で表示部11にアドレスを表示させ、アップスイッチ21、ダウンスイッチ22および停止スイッチ23を用いてアドレスの表示値を変えさせ、特定の照明装置4aのアドレスに表示させる。そして、記憶スイッチ20をオンすることにより、特定の照明装置4aのアドレスが設定される。

【0042】また、目標照度の目標値の設定を行うときは、アドレス設定と同様に、モード切り換えスイッチ19のプッシュ操作で表示部11に照度値または明暗度を表示させ、アップスイッチ21、ダウンスイッチ22および停止スイッチ23を用いて照度値または明暗度の目標値を表示させる。そして、記憶スイッチ20をオンすることにより、特定の照明装置4aの照明エリアにおける目標照度が設定される。

【0043】そして、ステップS6で、特定の照明装置4aのアドレス設定および照度センサ2の明暗度が目標照度に設定されているとき、または、ステップS7でアドレス設定が行われ、ステップS8で目標照度の目標値の設定が行われると、自動制御または手動制御の選択がなされる(ステップS9)。自動制御または手動制御の選択は、モード切り換えスイッチ19のプッシュ操作で表示部11に自動制御または手動制御を表示させ、記憶スイッチ20をオンすることによりなされる。

【0044】ステップS9で自動制御が選択されていると、制御部13は、光センサ8により検出された明暗度がステップS8で予め設定された目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号をステップS7で設定された特定の照明装置4aの固有アドレスとともにワイヤレス送信部9に送出する。そして、ワイヤレス送信部9は、発光素子17から調光制御信号および固有アドレスをワイヤレス送信する(ステップS10)。

【0045】そして、ステップS9で手動制御が選択されていると、表示部11に光センサ8により検出された明暗度または照度を表示させた後、アップスイッチ21、ダウンスイッチ22および停止スイッチ23を用いて特定の照明装置4aの照明エリアの照度または明暗度を可変させることができる。すなわち、制御部13は、アップスイッチ21またはダウンスイッチ22の操作に応じて、光センサ8により検出された明暗度が増加または減少するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を特定の照明装置4aの固有アドレスとともにワイヤレス送信部9に送出する。そして、ワイヤレス送信部9は、発光素子17から調光制御信号および固有アドレスをワイヤレス送信する(ステップS10)。

【0046】上述したように、照度センサ2を照明装置4によって照明されている作業面、例えば机6の上面に載置することにより、表示部11に表示された明暗度または照度により、作業面における照度を確認することが

できる。そして、表示部11に表示された明暗度または照度に基づき、作業に最適な目標照度を設定して作業面を照明する特定の照明装置4aにワイヤレス送信させることにより、作業面を目標照度で照明させることができる。

【0047】次に、本発明の第2の実施形態について述べる。

【0048】図5は、本発明の第2の実施形態を示す照明制御装置のブロック図である。なお、図1～図3と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0049】図1に示す照明制御システム1において、照明制御装置3は、図5に示すように構成され、照度センサ2は、照度センサ装置30に構成されている。すなわち、照度センサ装置30は、図2および図3に示す照度センサ2において、制御部13が調光制御信号の演算生成機能を有していないものであり、ワイヤレス送信部9が光センサ8により検出された明暗度を特定の照明装置4aに付与された固有アドレスとともに受信器25にワイヤレス送信するように構成されている。そして、受信器25にワイヤレス送信された光センサ8により検出された明暗度および固有アドレスは、伝送信号線29を介して照明制御装置3に伝送される。

【0050】そして、照度センサ装置30は、照度センサ2と同様、照明装置4の照明エリア内に光センサ8が照明装置4に対向するようにして載置される。なお、照度センサ装置30は、アドレス設定の機能を有しているか、または特定の照明装置4aの固有アドレスを有していれば、少なくとも光センサ8、ワイヤレス送信部9および電池14を有して構成されていけばよい。

【0051】そして、照明制御装置3は、図5に示すように、不揮発性の記憶部31、設定操作部32、外部信号入力部33、ワイヤレス受信部34、伝送部35および制御部36を有して構成されている。

【0052】記憶部31は、図2に示す照度センサ2の記憶部10と同様、光センサ8により検出された明暗度、目標照度や照明装置4に付与された固有アドレスなどが記憶されている。

【0053】設定操作部32は、光センサ8により明暗度が検出される特定の照明装置4aの照明エリアの目標照度を予め設定することができる。すなわち、設定操作部32は、目標照度設定手段を構成している。

【0054】外部信号入力部33は、例えば壁スイッチのオンオフ制御信号を入力する。このオンオフ制御信号が入力されると、制御部36は、照明装置4の固有アドレスとともにオンオフ制御信号を伝送部35から伝送信号線29を介して該照明装置4に伝送させる。

【0055】ワイヤレス受信部34は、ワイヤレス送信器(リモコン)からのオンオフ制御信号や調光制御信号などの照明制御信号を入力する。この照明制御信号が入力されると、制御部36は、照明装置4の固有アドレス

とともに照明制御信号を送送部 35 から伝送信号線 29 を介して該照明装置 4 に伝送させる。

【0056】伝送部 35 は、照度センサ装置 30 から送信された光センサ 8 により検出された明暗度および固有アドレスを入力し、制御部 36 に伝送する。また、上記オンオフ制御信号および照明制御信号などの他、制御部 36 により演算生成された調光制御信号を固有アドレスとともに特定の照明装置 4 a に伝送信号線 29 を介して伝送するように構成されている。

【0057】制御部 36 は、照度センサ装置 30 からワイヤレス送信された明暗度が設定操作部 32 により予め設定された目標照度に略一致するように特定の照明装置 4 a の調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を照度センサ装置 30 からワイヤレス送信された固有アドレスとともに伝送部 35 に伝送させるように構成されている。

【0058】こうして、照度センサ装置 30 および照明制御装置 3 を具備した照明制御システムが構成されている。

【0059】次に、本発明の第 2 の実施形態の作用について述べる。

【0060】複数の照明装置 4 の特定の照明装置 4 a の照明エリアの明暗度は、照度センサ装置 30 の光センサ 8 により検出される。この光センサ 8 により検出された明暗度は、特定の照明装置 4 a の固有アドレスとともに、ワイヤレス送信部 9 から受信器 25 にワイヤレス送信される。

【0061】受信器 25 は、照度センサ装置 30 からワイヤレス送信された光センサ 8 により検出された明暗度および特定の照明装置 4 a の固有アドレスを照明制御装置 3 の伝送部 35 に伝送信号線 29 を介して伝送する。そして、光センサ 8 により検出された明暗度および特定の照明装置 4 a の固有アドレスは、伝送部 35 から制御部 36 に送出される。

【0062】そして、制御部 36 は、光センサ 8 により検出された明暗度が設定操作部 32 により予め設定された目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成し、この調光制御信号を特定の照明装置 4 a の固有アドレスとともに伝送部 35 に送出する。

【0063】そして、伝送部 35 は、制御部 36 により演算生成された調光制御信号および特定の照明装置 4 a の固有アドレスを伝送信号線 29 を介して特定の照明装置 4 a に伝送する。

【0064】特定の照明装置 4 a に伝送された調光制御信号は、端末器 28 に入力される。そして、端末器 28 は、内部の記憶部に記憶している調光情報を読み出し、この調光情報から調光制御信号に基づき調光信号例えば PWM 調光信号を生成して点灯装置に送出する。点灯装置は、調光信号に応じて蛍光灯 26、26 を調光点灯させる。これにより、特定の照明装置 4 a の照明エリ

アにおいて、照度センサ装置 30 の光センサ 8 は目標照度に照明される。

【0065】上述したように、照明制御装置 3 の設定操作部 32 で目標照度を設定し、作業を行う作業面に照度センサ装置 30 を載置して光センサ 8 が特定の照明装置 4 a の照明エリアの明暗度を検出するようにさせると、照度センサ装置 30 から作業面の明暗度が照明制御装置 3 に伝送され、照明制御装置 3 により特定の照明装置 4 a の調光レベルが可変されて作業面を目標照度で照明することができる。

【0066】そして、照度センサ装置 30 の電源をオンしていると、照度センサ装置 30 より作業面の明暗度が常に照明制御装置 3 に伝送されるので、作業面の照度を作業に最適な目標照度に一定制御することができる。

【0067】また、作業場所を移動したとき、照度センサ装置 30 を移動場所に載置させることにより、移動場所を目標照度で照明させることができる。

【0068】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、照度センサは、特定の照明装置の照明エリアの明暗度を検出し、この明暗度が目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成して、特定の照明装置の固有アドレスとともにワイヤレス送信するように構成されているので、特定の照明装置の照明エリアを作業に最適な目標照度で照明することができる。

【0069】請求項 2 の発明によれば、光センサにより検出された明暗度、目標照度設定手段により設定された目標照度および照明装置に付与された固有アドレスなどを表示部で表示するので、表示内容を確認することができる。

【0070】請求項 3 の発明によれば、照度センサ装置は、特定の照明装置の照明エリアの明暗度を検出してワイヤレス送信し、照明制御装置は、照度センサ装置よりワイヤレス送信された明暗度が目標照度に略一致するように調光制御信号を演算生成して特定の照明装置に伝送させるので、特定の照明装置の照明エリアを作業に最適な目標照度で照明することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示す照明制御システムの構成図。

【図 2】同じく、照度センサのブロック図。

【図 3】同じく、照度センサの外観図。

【図 4】同じく、照度センサの操作のフロー図。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態を示す照明制御装置のブロック図。

【図 6】従来技術の照明制御システムの構成図。

【符号の説明】

- 1 ……照明制御システム
- 2 ……照度センサ
- 3 ……照明制御装置

4 ……照明装置

8 ……光センサ

9 ……ワイヤレス送信部

11 ……目標照度設定手段を構成する表示部

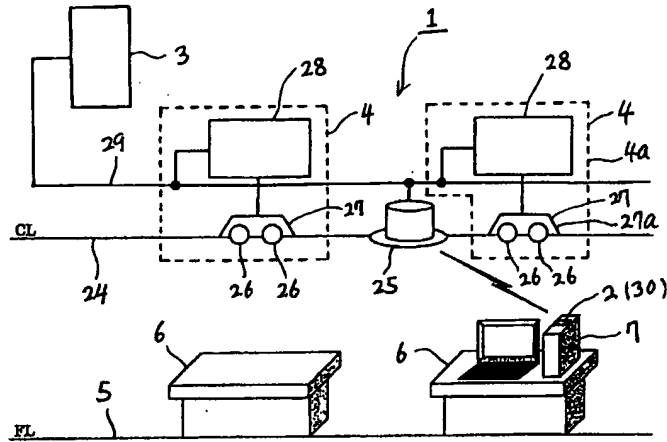
12 ……目標照度設定手段を構成する操作部

13 ……制御部

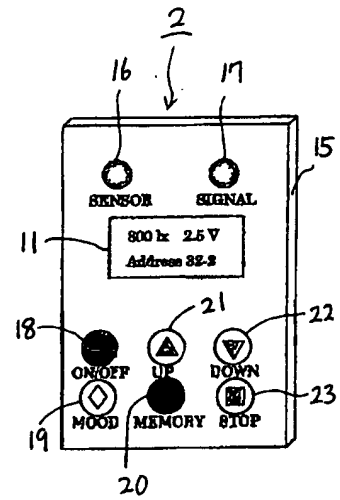
30 ……照度センサ装置

32 ……目標照度設定手段としての設定操作部

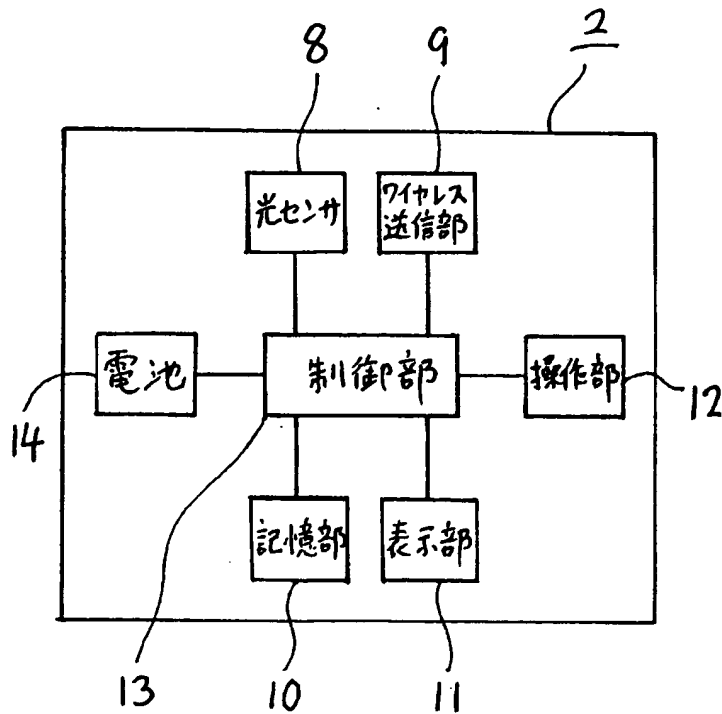
【図1】



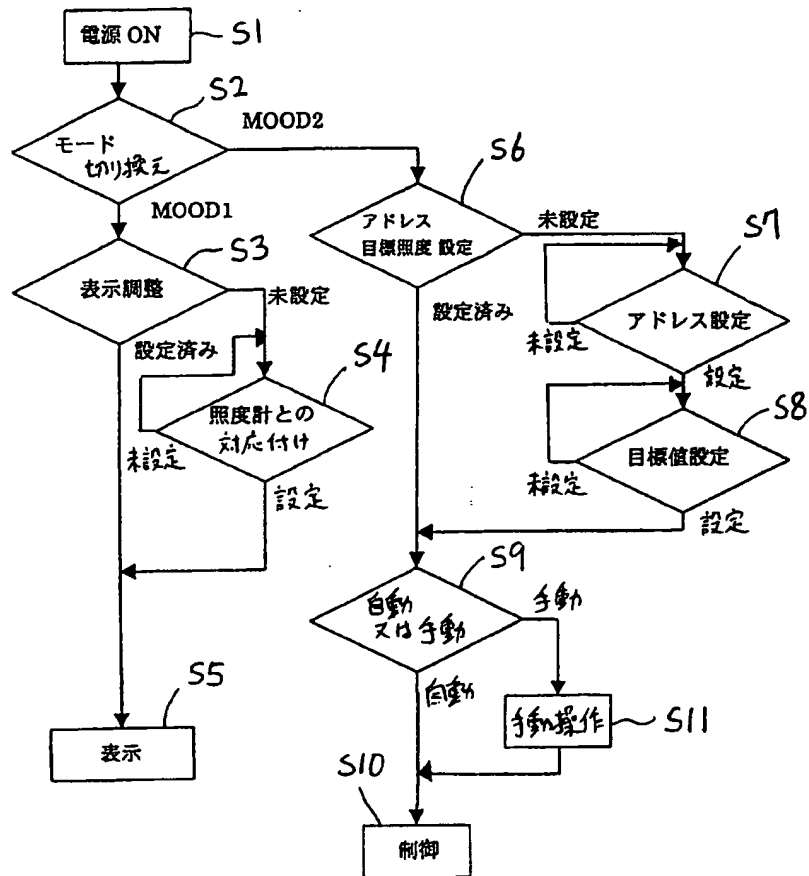
【図3】



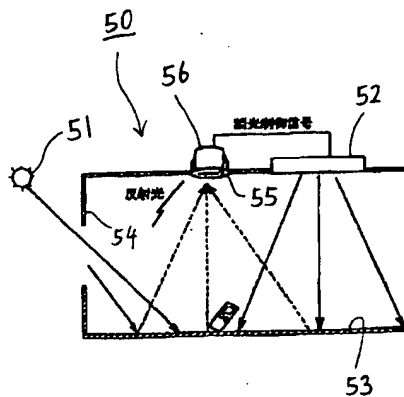
【図2】



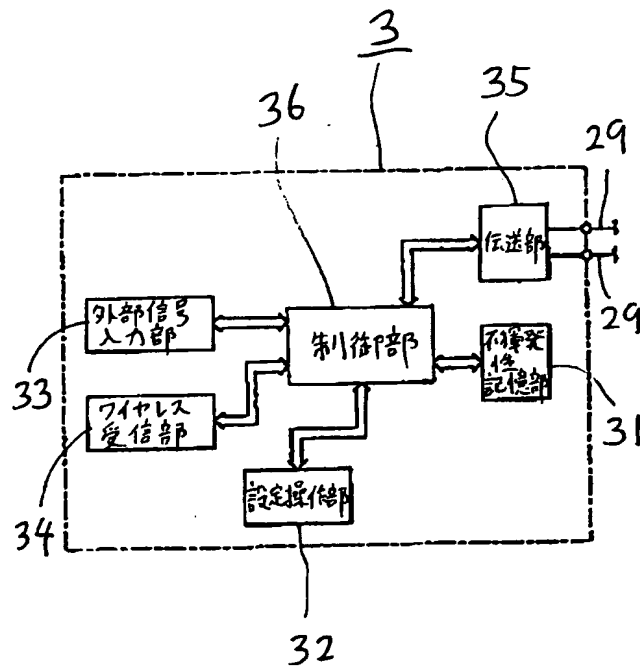
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K073 AA02 AA11 AA12 AA39 AA53
 AA62 AA72 AA79 AA82 BA28
 CA01 CA05 CB06 CC24 CE06
 CE09 CE12 CE17 CF13 CF16
 CH07 CH23 CH43 CJ22 CJ24
 CM07

Design of Intelligent Lighting System

Mitsunori Miki*, and Takashi Kozai**

(Received June 1, 1998)

Recently, some technologies on large-scale buildings have developed remarkably. However, lighting systems of buildings do not have such progress so far since the basic structure of the system is the combination of lighting devices, switches, wiring, and power sources, that is, unchanged so far. In this paper, we propose a new concept on such lighting systems, which is an intelligent characteristics. A conceptual design is performed for the lighting system of large-scale buildings, where the key point is the introduction of intelligence into the system in order to have very flexible control ability for the users' various requirements such as various lighting patterns, reserved lighting time, multiple control from one control panel, various brightness, and automatic turning on and off according to their environments. It is found that a lighting system with a network of lighting devices with some intelligence and control elements yields the satisfied solution to the requirements mentioned above.

Key words : lighting system, intelligent artifacts, intelligent characteristics, distributed system, network

キーワード : 照明システム, 知的人工物, 知的性質, 分散システム, ネットワーク

照明システムの知的化設計

三 木 光 範・香 西 隆 史

1. はじめに

近年, 大規模高層建築物に関わる技術の進展は著しい. 電気系のシステムでは, 一つはインテリジェントビルという名称で呼ばれている建築物の情報ネットワークの技術¹⁾であり, また他方では高速かつインテリジェントなエレベータに関する技術²⁾である. また, 機械系では, 風や地震による高層ビルの揺れを止めるためのインテリジェントな制振技術³⁾がある. これらの技術により大規模高層建築物は従来と比較して「知的」な建築物となってきた.

しかしながら, こうした大規模高層建築物の照明システムに関しては, たとえばインバータ照明器具など個々の要素技術における発展は別として, シス

テムとしては従来の技術から大きな進展はなく, いわば「知的化」が遅れていると考えられる.

一般的な照明システムは, ユーザの立場からはまだまだ欠点の多いシステムであると言える. 現在の照明システムでは, 設計時によく用いられるであろうと考えられる点灯パターンに適した配線を行い, その照明システムとしての機能を果たしている. しかしこれでは, 当初予想していない点灯パターンに対しては対応することができない. また, 現在の照明システムでは, 照明装置の破損に対しての対処がなく, 照明装置破損時には人間による目視を用いてそれを発見しなければならない. また, 部屋を多目的に用いる場合にも現在の照明システムには問題がある. たとえば, 講演会場として用いる場合には,

* Department of Knowledge Engineering and Computer Science, Doshisha University, Kyoto
Telephone: 0774-65-6434, Fax: 0774-65-6796
E-mail: mmiki@mail.doshisha.ac.jp

** Graduate School of Engineering, Doshisha University, Kyoto
Telephone/Fax: 0774-65-6716
E-mail: tkozai@mikilab.doshisha.ac.jp

OHP（オーバヘッドプロジェクタ）などの使用によって局所的に適切な照度となるようにコントロールすることが必要となるが、これらは現在の照明システムでは柔軟に対処できない。これらの点に対し、照明システムはシステムとして改良の余地があると考えられる。

このような問題点を解決する方法としては、各照明装置に個別にスイッチを取り付けることや、照明装置自身の寿命を延ばす、と言った直接的方法が考えられる。一方、数十の照明装置に対して制御器をもうけ、照明システムを知的化することで問題を解決しようとする方法^{4,5)}もある。しかし個別にスイッチを取り付けても配線時に予想されなかった点灯パターンを実現することはできず、また照明装置の寿命を延ばしても破損検出の必要性は依然として残る問題である。一方、知的化された場合では、利用者の要求に対して柔軟に対応でき、照明装置破損時にもその破損を検出することができる。また、在宅患者の計測データをもとに医療機関の関係者に適切な指示を与える医療システムのように、知的化することでシステムとしての効果を向上させているものも多い⁶⁾。これらのことから、照明システムを知的化することで上述した問題点を解消することにした。

現在照明システムでは、各照明装置を制御線で結び照明装置を制御するという知的化の試みはいくつか行われている^{7,8)}。しかし、これらの知的化では、照明システムの持つ問題点のすべてが解決されているわけではない。そこで、ここでは各照明装置に知的性質を付加することで、柔軟に点灯パターンを変化させることができないという問題点を解決し、さらに利用者に対して照明装置の破損検出、指定時間後の点灯及び消灯、照度調節、センサによる点灯及び消灯の機能をもたすインテリジェント照明システムの概念設計をおこなった。

2. 照明システム

2.1 一般的な照明システム

現在用いられている一般的な照明システムは、Fig.1に示されるような配線パターンを有している。この構造は、ある一定範囲の照明器具を一つのスイッチでコントロールするもので、照明器具の点灯

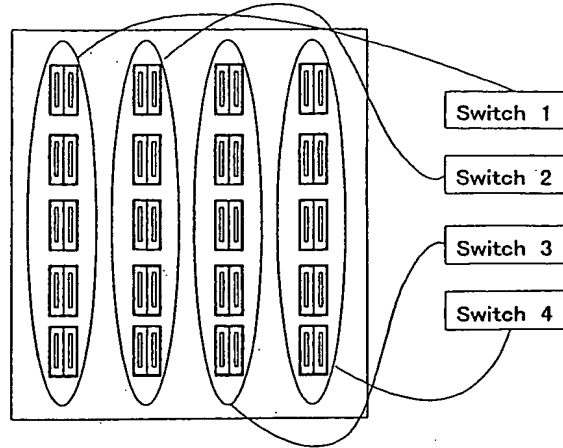


Fig. 1. Wiring pattern of conventional lighting system

制御を細かく分けることによってユーザの要求に対応する。すなわち、あらかじめ使われそうな点灯パターンを考慮して配線しておく。しかし、このシステムでは、設計者の予想していない照明パターンが実現できない。また、現在の一般的な照明システムでは照明装置の破損検出ができず、その他にも点灯時間の設定、照度調整、センサによる点灯・消灯の制御という有効な機能が実現されていない。

2.2 他の照明制御システムとその問題点

現在、用いられつつある知的な照明制御システムは、階層管理型構造をしている⁹⁾。このシステムでは、メインコントローラは、各制御端末器へ適切な照度で照明が行われるようにアドレスを付した制御データを送出する。アドレスの該当する制御端末器はこの制御データを取り込み、接続されている照明装置に対し調光信号を送出して制御データに対応する階調度による照明を実現する。

しかし、このシステムではインコントローラが破損するとこのシステム自身が使用不可能となる、複雑な点灯パターンを実現しようとするメインコントローラのある管理室に直接連絡するなどして点灯を依頼しなければならない、などの問題点が残る。これらは大規模な照明システムであるほど、それらの欠点が明白なものとなる。

3. インテリジェント照明システム

3.1 知的人工物の定義

ここでは、インテリジェント照明システムの概念

設計において、三木・河岡の知的人工物に対する総合的考察⁹⁾に即して議論を展開する。それによれば、人工物は機能と性能とは別に知能を持つことができ、人工物が環境をセンスして得られた情報と与えられた知識や学習で得た知識を基に、自分の中にあるパラメータを変化させ、利用者の要望や環境に応じた最高の機能と性能を提供してくれるとき、その人工物は知的人工物であると定義され、この人工物は知能を持つと考える。

このように定義される知的人工物の目的とは、生産者や自然環境、人間環境への不利益を減少させ、利益を増加させるということである。これら利益・不利益についてより深い分類を行うと、利便性、快適性、省力性、安全性、信頼性、環境調和性、省エネルギー性、省資源性がある。

3.2 インテリジェント照明システムの条件

概念設計を行う照明システムでは、2.1節であげられた問題点を解消しつつ、現在ある照明システムよりも快適かつ便利であることを目指す。すなわち、ユーザの要求する照明装置の点灯パターンを完全に実現することができ、かつそれを実行するのにプログラムの書き換えなどの煩雑な手間を必要としないシステムである、とする。また、本照明システムでは、照明器具の破損を発見することのできる機能をシステムに持たせることにする。また、2.1節で述べた、点灯時間の設定、照度調節、センサによる点灯・消灯という機能を付加する。さらに以上のような機能を実現することによって、照明システムとしての堅牢性を低下させることがないことを条件とする。

以上のことから、設計するインテリジェント照明システムでは以下の機能を有することを必須条件とする。

1. ユーザが要求するあらゆる点灯パターンを完全に実現するために、個別に照明装置を点灯・消灯させることができる。
2. 照明器具の破損を検出することができる。
3. 照明装置の点灯時刻、点灯時間を設定でき、照度を調節するできる。
4. センサを用いて点灯・消灯を行うことができる
5. 上記の機能を実現したことによって、既存の照

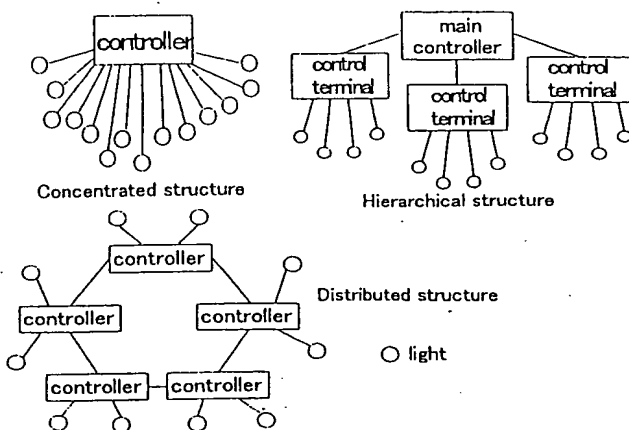


Fig. 2. Three types of structures of intelligent lighting system

明システムよりもその堅牢性が低下しない

3.3 インテリジェント照明システムの構造

節であげた条件を満たすことができる構造には、Fig.2に示す3つの構造があると考えられる。

これら3つの構造のうち、集中管理構造は一つの制御器ですべての照明を管理できるので管理しやすいという利点がある。一般にビルなどの建築物には多くの照明器具が設置されており、これらすべての照明の制御線を単一の制御器に接続することは配線の集中という点から現実的ではない。

次に階層管理型の照明システムであるが、2.2節で述べたように、このシステムでは、メインコントローラ・制御端末機に故障が発生すると、その影響は広範囲に及び、3.2節の第5条件を満たすことは困難である。また、制御端末機が制御する照明器具の数は数十程度と予想され、ここでも配線の集中という問題が生じる

最後に、分散管理型の照明システムにおいては各制御器が単一の照明器具を制御しているだけなので、制御器の故障による影響は少ない。また、単一の照明器具だけを管理するので、制御器自体を簡素なものとするができる。反面、制御器間をつなぐ制御線が何らかの理由で断線すると制御信号が流れないという欠点を持つ。

これらの構造特性から考え、設計をおこなう照明システムの構造を分散管理型の照明システムとする。分散管理型の照明システムの欠点である制御線の断

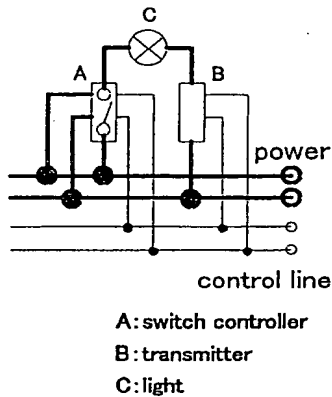


Fig. 3. Lighting device with control unit

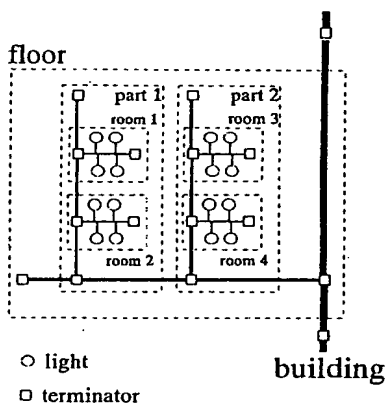


Fig. 4. Logical structure of lighting system

線は、制御線を二重にする、制御線の付設の仕方を工夫する、など比較的容易に対処できるためである。また、各制御器を高機能化することで、点灯や消灯の実行までの時間を指定できたり、明るさの調節ができるなど、付随する機能向上が実現されるためである。

3.4 インテリジェント照明システムの基本構造

3.3節の条件を満たす照明システムの構造を以下のように設計した。

設計を行った照明システムの構造的特徴は、蛍光灯や白熱球などの照明装置を取り付ける照明器具に対して個々に制御装置を設け (Fig.3)、これらと既存のスイッチの代わりを果たすコントローラを信号伝送のための制御線で結び、ネットワークを構築することである。またネットワークの配線をFig.4のように行い、さらにコントローラを、一般的な部屋などに配置する一般コントローラと、重要であると考

えられる場に配置する上位コントローラの2種類設ける。

この構造により、照明器具はコントローラからの命令信号に対して、この信号が自分に関係のある信号であるかを判断し、関係があると判断されるとそれに対する適切な動作をおこなない、その動作によって得られる結果をコントローラに応答の信号として返す。この一連の動作によって、点灯や消灯という動作だけでなく、照明装置の破損や照明器具のスイッチ部の破損を検出することができる。このようにして、各上位コントローラは照明装置の状態を把握することができる。

次に、既存の照明スイッチの代わりとして信号送信機としてのコントローラを置き、ユーザ要求に応じた適切な信号を送信する。この信号はネットワークを通じて、ネットワークに接続されているすべてのデバイスに対して送信され、各デバイスが信号を判断し、それに対する適切な動きをとる。これはつまり信号がすべてのデバイスに伝わるということであり、コントローラの物理的位置に左右されずどのコントローラからでも同様の操作が行えるということの意味している。

さらにネットワークの配線をFig.4のように階層化することで、制御線の一部が断線した場合でも、この影響がシステム全体に及ぼす影響は少ない。つまり、制御線の一部が断線した場合、その階層では信号を送れないが、外側と内側の階層では信号を送信することができる。

最後にコントローラについて説明を加える。一般コントローラとは一般的な部屋や場所に設置するコントローラであり、その機能は上位コントローラと比べると限定されている。一般コントローラで行える機能は、照明装置の点灯や消灯のみである。しかし、上記にあげたインテリジェント照明システムの特徴から、任意の照明装置に対してのみ命令を出すことは可能である。一方、上位コントローラでは、一般コントローラの機能を保持し、さらに照明装置の破損検出という機能を持つ。すなわち、上位コントローラとは、建築物の管理者の部屋のように特殊な箇所におかれるコントローラである。また上位コントローラでは、照明装置の状態を記憶することがで

きる。これは、照明装置の状態を把握することで管理者が、照明装置の破損や照明装置の消し忘れなどに対処できるようにするためである。

またこのインテリジェント照明システムでは、照明装置の照度を段階的に変化させることができるようにし、同時にコントローラに対してタイマー機能を付与することで、指定時間後に点灯・消灯の操作をできるようにする。さらに、センサを取り付けそのセンサの周りの照明器具に対して点灯や消灯の信号を送信することができるようにする。

以上をインテリジェント照明システムの基本構造とした。

3.5 インテリジェント照明システムの知的性

この節では、3.1節の定義に従い、このインテリジェント照明システムが知的人工物の定義に即しているのかどうかの検証をおこなう。

本インテリジェント照明システムは、その機能に知的性があると考ええる。照明器具にとっての環境とは、照明器具の状態である。コントローラからの信号が送信されてくると、照明器具の状態をセンスし、送信されてきた信号と照明器具の状態から初期値として与えられた知識を用いて、そのときに最適となる返信の信号を送る。

この知的性質を持つために本照明システムは知的人工物であり、この性質によりインテリジェント照明システムの利用者は、他の照明システムを利用するよりも格段に高い効用を得ることができる。

3.6 インテリジェント照明システムの拡張性

設計をおこなうインテリジェント照明システムは、個別の構成要素に知的性質を有する点において、既存の集中管理型の照明制御システムよりその知的レベルを高度化することができると考えられる。すなわち、集中管理型の照明システムが仮に同じ機能を実現できたとしても、個別の構成要素に知的性質を持つ本照明システムの方が知的性質の拡張性が高い。これは本システムの方が照明装置の点灯パターンや破損検出などのユーザからの要求に柔軟に対応でき、また対応できなかった場合においても新たな構成要素を追加したり、既存の構成要素をさらに知的化する

ことでその要求に対応できるように拡張することができる。また、本照明システムでは、個々の要素の知的性質をあげることでシステム全体の知的性を向上させることが可能である。

このように本インテリジェント照明システムは現在あるどの照明システムよりもその拡張性は高く、したがって既存の照明システムに対して、その知的レベルを高度化することも容易であると考えられる。

4. インテリジェント照明システムの設計

4.1 設計するインテリジェント照明の機能の同定

具体的に設計を行うインテリジェント照明システムでは、その設計を容易にするための機能を限定することにした。その内容は以下の通りである。

1. 一般コントローラでは任意の照明装置に対して点灯・消灯を命令でき、点灯時、消灯時に照明装置の破損を検出することができる。また、消灯時に照明器具のスイッチ部の破損を検出することができる。
2. 上位コントローラでは、任意の照明装置に対して点灯・消灯・照明装置の破損検出を命令することができ、点灯時、消灯時に照明装置の破損を検出することができる。また、消灯時に照明器具のスイッチ部の破損を検出することができる。
3. 上位コントローラでは、照明器具の状態をすべて把握する。

以上のように、設計する機能を限定したが、設計するインテリジェント照明システムは、これらの機能だけでも十分に他の照明システムより有益なシステムであると考えられる。以下では、これらの機能を満足するインテリジェント照明を設計することにする。

4.2 概念設計

インテリジェント照明システムを設計する上で、このインテリジェント照明システムを実際に運用する建築物に左右されない部分を設計する。

4.2.1 本システムで使用する信号の種類

本インテリジェント照明システムでは、ネットワーク内に制御信号を流すことで、ユーザの要求を満足

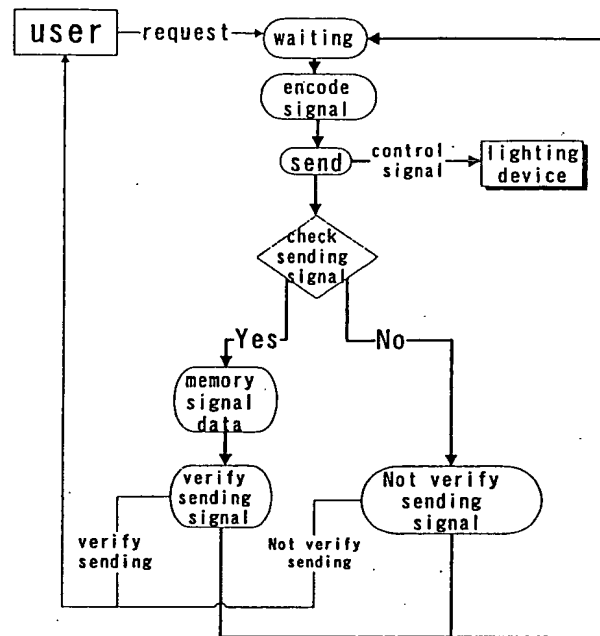


Fig. 5. Action of controller

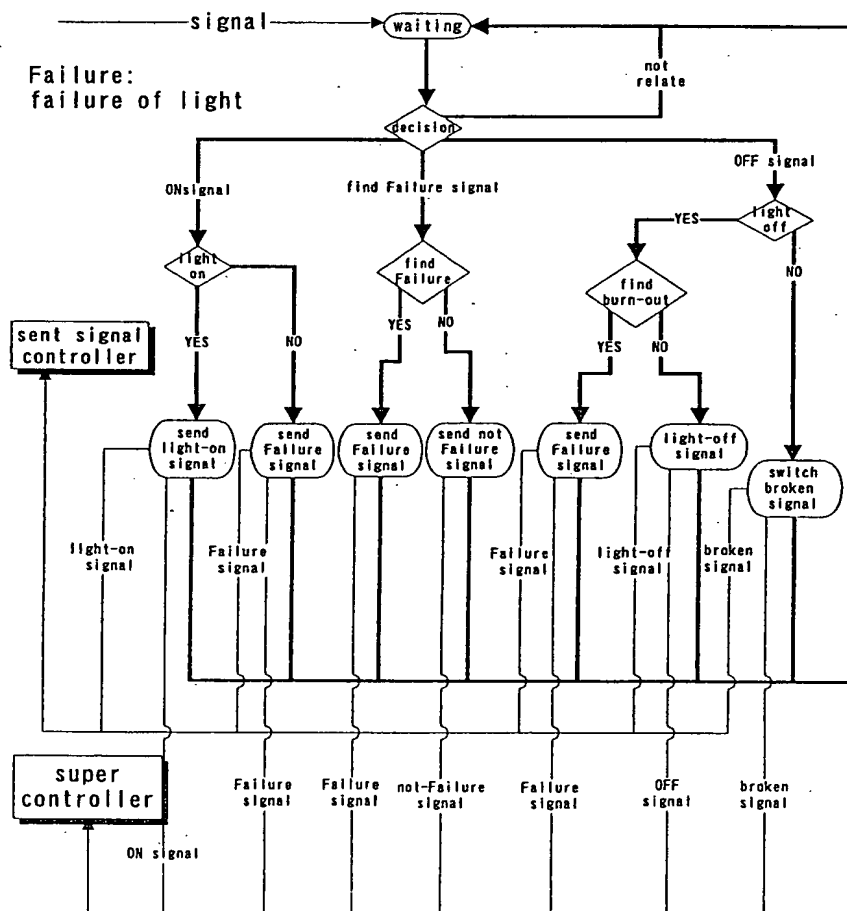


Fig. 6. Logical action of lighting device

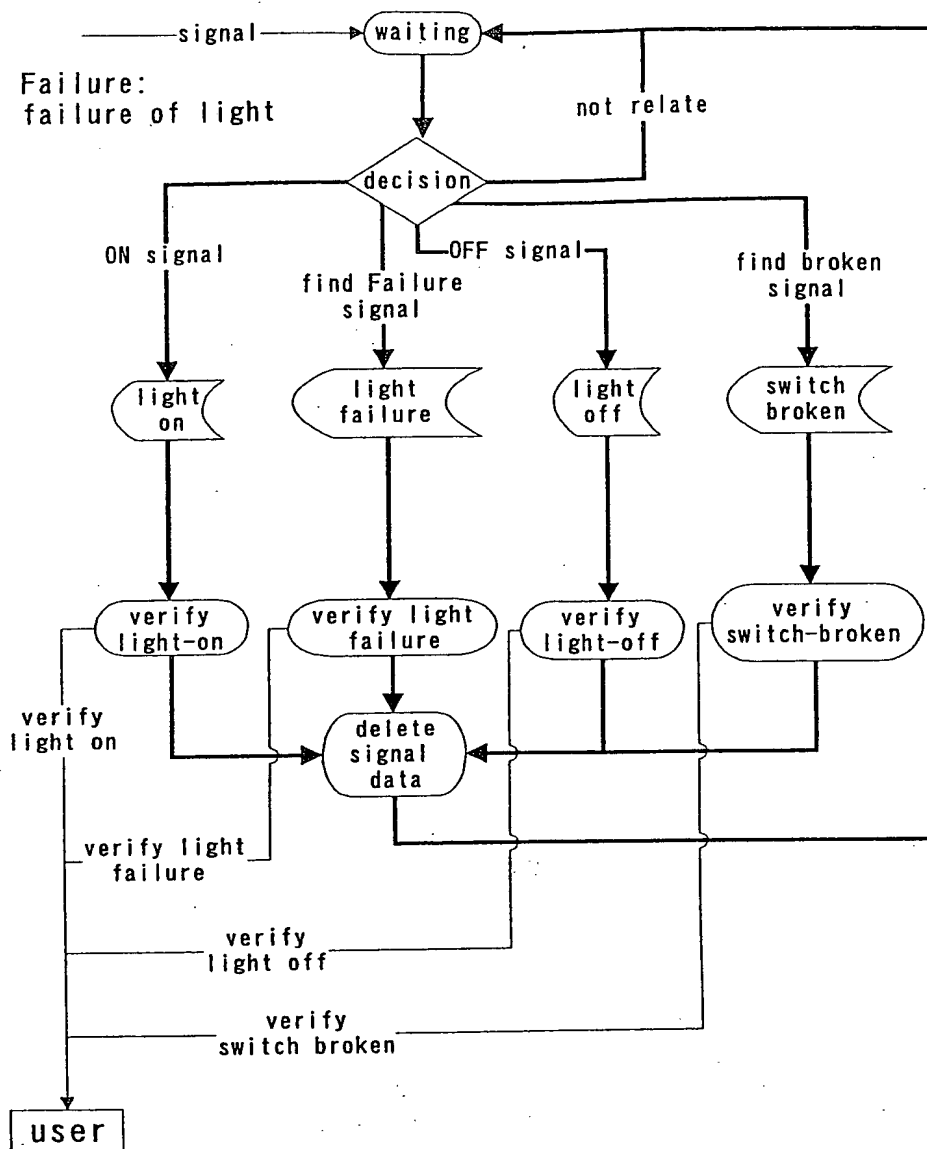


Fig. 7. Logical action of controller

する。用いた信号は、ON信号、OFF信号、照明装置破損検出信号、点灯信号、消灯信号、照明装置破損信号、照明装置非破損信号、破損信号、応答なし信号、の9種の信号である。

以降はこの信号を用いてインテリジェント照明システムの内部構造を説明する。

4.2.2 ユーザに対するコントローラの動き

ユーザからの照明器具に対する要求を直接受けるのは、コントローラである。この動きをFig.5に示す。

コントローラはユーザからの要求を受け、その要求を信号化して照明器具に送信する。このとき、コントローラは、自分が発信した命令を信号情報として記憶し、この記憶に基づいて、信号の再送やデバイスの故障などを検出する。また、信号化した命令が発信されているかどうかを確認することで、発行した命令が確かに送信されているかどうかを確認することにより、ユーザに信号の送信を確認する。

4.2.3 照明器具の動き

照明器具の動きをFig.6に示す。

この図に示されるとおり、照明器具は何らかの信号が送信されてきた場合、その信号が自分に関係のある信号かどうかを判断する。関係なしと判断されると信号受信可能状態へと戻り、関係があると判断されるとFig.6に示される処理をおこなう。

この動きによって、コントローラは点灯時に照明装置の破損を発見することができ、上位コントローラは照明装置の破損検出を行うことができる。また、消灯時に照明装置の破損を発見することができ、消灯時にスイッチの破損を検出することができる。一方、上位コントローラでは、この動きによって照明器具の様子を完全に把握することができる。

4.2.4 コントローラの動き

コントローラは、点灯および消灯のみを行うことができる一般コントローラと、それに加えて照明装置の破損検出を行うことができ、照明の状態を把握する上位コントローラがある。一般コントローラの動きをFig.7に示す。また、上位コントローラでもほとんど同様の動きをする。

4.2.5 コントローラ内の記憶割り込み

コントローラは自分が発信した命令を記憶している。これは、信号の再送を行ったり、照明器具のチップの破損を検出するのに利用される。一般コントローラでの記憶割り込みの様子をFig.8に示す。上位コントローラでも、一般コントローラの割り込みとほとんど同様である。応答なしと判断した際に、照明器具状態の記憶を変更する点異なる。

4.3 詳細設計

4.3.1 対象となる建築物

この照明システムが用いられる環境の設定を行う。この照明システムの使用環境として、100階建て、1階に4区画、1区画内に10部屋、1部屋に100照明という建築物を想定する。なお、区画とは数部屋を一つにまとめた単位である。

4.3.2 信号仕様

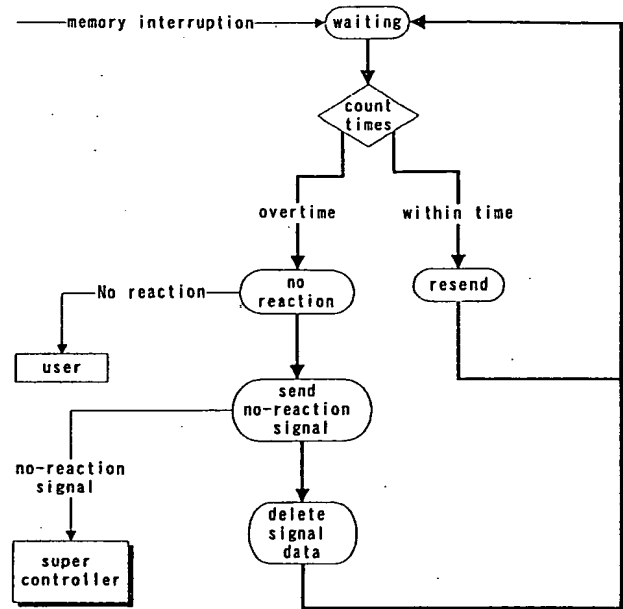


Fig. 8. Memory interruption in controller

4.3.1で述べた建築物を最大規模と仮定した上で、信号仕様を次のように決定した。

信号の基本構成は、送信先・信号の種類・送信元、という3情報であり、送信先・送信元はそのデバイスの持つIDで表す。IDはデバイスを表す部分と場所を表す部分とからなり、それぞれ5ビット、21ビットの計26ビットからなる。21ビットの内訳は、階数を表すのに7ビット、区画を表すのに3ビット、部屋を表すのに4ビット、部屋での場所を表すのに7ビット、である。信号の種類を示すのに4ビット用いるために、基本構成で56ビットの信号となる。ほとんどの信号はこの基本仕様に基づいているが、ON信号、OFF信号、応答なし信号についてはさらに拡張された信号となっている。

4.4 シミュレーション

以上を元にシミュレーションプログラムを作成した。テキストによるシミュレーションプログラムで送信される信号の様子を確認し、グラフィカルなシミュレーションプログラムで実際に照明が点灯する様子を確認する。

4.4.1 テキストによるシミュレーションプログラム

このシミュレーションプログラムでは、インテリ

ジェント照明システム内を流れる信号の様子を確認する。また、次に作成するグラフィカルシミュレーションプログラムの基本部分を作ることが目的である。このシミュレーションプログラムにはオブジェクト指向言語が最適であると考え、Visual C++を用いることにした。作成したシミュレーションプログラムの説明を以下に記す。

まず照明器具を表すlightクラス、コントローラを表すcontrollerクラス、これらをオブジェクトとして持つlightsystemクラスを作成する。このlightsystemクラスは通信をおこなうためのクラスであり、この照明システムの全体像としてのクラスである。そのため、ユーザからの要求は、まずlightsystemクラスが受け、そのままcontrollerクラスへと送られる。そのため、実際にユーザの要求を実行しているのはcontrollerクラスであるので、シミュレーションに問題はないと考える。また逆に、controllerクラスに帰ってきた照明器具の動きも、lightsystemクラスを通してユーザに知らせることとなる。

各クラスは共通の命令体系を持っており、信号を送信する際にはその命令を信号仕様に乗っ取った形で2進数化し、その2進数化された信号を送る。この共通の命令体系に従って、lightクラスとcontrollerクラスは、lightsystemクラスを通して信号のやりとりを行う。この様子をFig.9に示す。

シミュレーション結果では、まず各種設定を行い、1番コントローラに対して照明器具の全OFF命令を出している。その後、信号のやりとりの様子が表示されている。最後に、コントローラが自分の出した信号に対する照明器具の動きをユーザに知らせるメッセージを示している。

このシミュレーション結果から、コントローラや照明器具が信号をやりとりし、ユーザの要求に応えている様子を確認することができる。

4.4.2 グラフィカルシミュレーションプログラム

グラフィカルシミュレーションでは、照明装置の点灯の様子を示している。その様子を表したのがFig.10である。

この結果からもわかるように、本インテリジェント照明システムでは、自由な点灯をおこなうことが

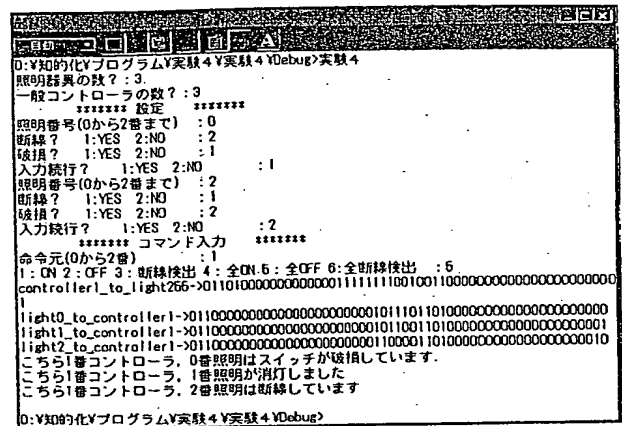


Fig. 9. Situation of sending signal in text simulation

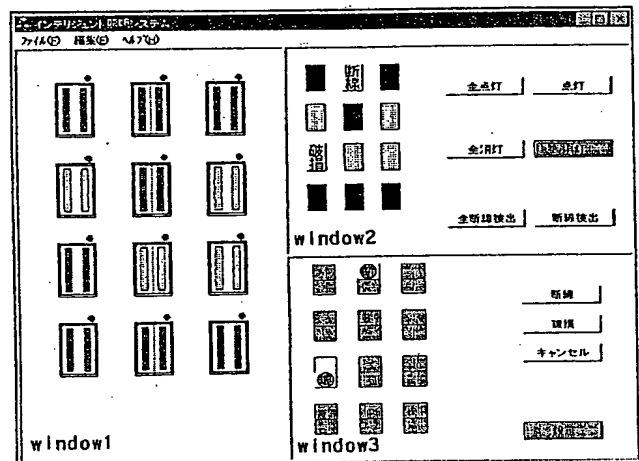


Fig. 10. Situation of lighting in graphical simulation

でき (Fig.10 の window 1), また、照明装置の破損やスイッチ部の破損を検出できることが確認された (Fig.10 の window 2)。

4.5 インテリジェント照明システムの有効性の検証

本インテリジェント照明システムでは、その主目的を、ユーザに快適かつ便利な照明システムを提供すること、としている。これは、ユーザの要求に対して柔軟に対応できるということである。つまり、照明器具が送られてくる信号を判断し、個別に制御されることから、ユーザが望む点灯のパターンをすべて実現できる。また、ネットワークを介してすべてのコントローラがすべての照明器具に対して命令を出せるので、その物理的位置によらず、どのコントローラからでも任意の照明器具に点灯や消灯の動

作を起こすことができる。このようなことは、通常の照明システムではほとんど実現されていない。また実現されていてもそれはあらかじめプログラムされたものによるものであり、プログラムされていないパターンに変更することはプログラムの書き換えとなり困難である。すなわち、本インテリジェント照明システムのように、ユーザ側が特別にプログラムすることなく、自分の期待通りの点灯パターンを実現できる照明システムはこれまで実現されていない。

以上のように本インテリジェント照明システムでは、単にユーザの要求に柔軟に答えるだけでなく、その要求にプログラムの書き換えなどを行うことなく答えることができる。

4.6 照明システムとしての堅牢性の検証

本照明システムはFig.4で示した制御線の配線をする。この配線によりこのシステムでは、制御線の断線が発生した場合でもその影響を最小限にすることができる。

たとえば、Fig.11に示す位置で配線の断線が起こったと仮定する。この位置では、part 1 よりも外側にある階層のコントローラから、room 1 やroom 2 に対する命令を出すことはできない。しかし、room 1 の中にあるコントローラから、room 1 にある照明器具に対しては命令を出すことができる。また、part 1 を通らない信号、例えば、room 3 のコントローラからroom 4 への照明器具に対して命令を出すことは可能である。一般に部屋や区画を越えて照明器具に対して命令を出すことは少ない。すなわち、一般的に使用頻度が高いと思われる機能に支障がでないということである。

このことから、制御線の断線によってこのシステム全体にその影響がでることはないと考えられる。すなわち、本照明システムが、他のインテリジェント照明システムと比べて、その堅牢性が低下していないことが確認できる。

4.7 設計されたインテリジェント照明システムの考察

本照明システムでは、コントローラから照明器具を一つずつ個別に命令を出すことができる。しかし、

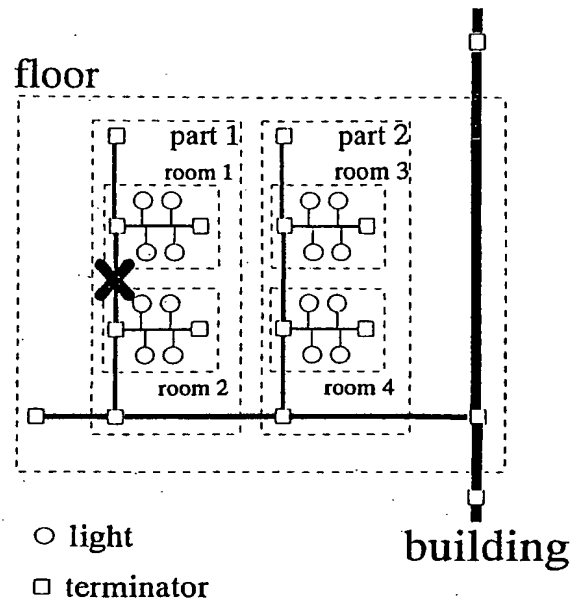


Fig. 11. Example of line break

これは逆に言えば、何らかの点灯パターンを実現させようとするとき、すべての照明を個別に命令しなければならないということである。 このことは照明器具が少数である場合はあまり問題とならないが、一部屋に多数の照明器具がある場合は非常に複雑な作業になると考えられる。 そのためにある程度の予期される点灯パターンを初期設定としてコントローラが持つことが望ましいと考えられる。すなわち、部屋の窓際だけを消灯できるようなある種のマクロを用意することが必要である。

また、本照明システムでは、任意のコントローラから任意の照明器具の点灯・消灯を制御することができる。しかしこれは、勝手にある部屋の照明を点灯・消灯することとなり、故意に行われるそのような悪戯をすることを防ぐことができない。そのため、コントローラは初期画面ではその部屋内の照明器具に対してのみ命令が送信できるようにし、特定の人だけがその階層を越えて照明器具に命令を出せるようにする、などの手段を講じなければならない。

以上のように、本照明システムではいくつかの問題点を考えることができ、これらの問題点を改良することでより快適で便利な照明システムとなる。また、このような改良が容易に行えることがこの照明システムの柔軟性を示している。

5. 結 論

設計をおこなったインテリジェント照明システムは既存の照明システムが問題点としていた、ユーザの要求に柔軟に対応できない、照明装置の破損を検出できない、1カ所の故障が大きな影響を与える、という問題点に対して、十分な解決方法を与えている。本インテリジェント照明システムの重要な特徴を以下に示す。

1. 個々の照明器具の一つ一つに制御器を設け、これらとコントローラの組み合わせにより分散的に制御することでユーザの要求を完全に実現することができる。
2. このように実現される知的性質により、既存の照明システムでは実現困難な照明装置の破損を検出することができる。また、点灯時刻の設定、照度調節、センサによる点灯・消灯を行うことができる。
3. 分散管理型のシステムとすることで障害に強く、任意のコントローラで任意の照明器具を操作することができる。
4. 上記の機能を満足しつつ、従来の照明システムよりその堅牢性が低下することはない。

以上のような特徴から、他の照明システムに比べて格段にその快適性、利便性、経済性、省力性、安全性を向上させることができた。これにより、照明システムを知的化されることによって、より有用なシステムにできることが示された。

また、このインテリジェント照明システムは、既存の照明システムをさらに快適にかつ便利にすることを目的として設計された。その目的を実現する方法は、性能の向上によるものではなく、知的性質をシステムに持たせるという方法である。人工物を知的化することによって、ユーザの利益の向上が達成できる、と考えられる。

なお、本研究の一部は同志社大学学術奨励研究費によって行われた。ここに記して謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) 電子情報通信学会, ニューメディア技術シリーズ インテリジェントビル(オーム社, 1988).
- 2) 特開平6-16359.
- 3) 大橋雄二, 地震と免震(朝倉書店, 東京, 1996), 139.
- 4) 特開平8-69883.
- 5) 特開平6-203964.
- 6) 特開平9-47436.
- 7) <http://www.clipsal.com.au/cbusminderframe.htm>.
- 8) <http://www.hazama.co.jp/Japanese/ShisetuJ.html>.
- 9) 三木光範・河岡司, "知的人工物についての基本的考察", 同志社大学理工学研究報告, 37,138-158(1996).